

TRIZ SUMMIT 2025



TRIZ SUMMIT 2025



Rezhikova Elena

Резчикова Елена

The practice of developing creativity at a university during the preparation of final qualifying works

Практика формирования креативности в вузе при подготовке выпускных квалификационных работ

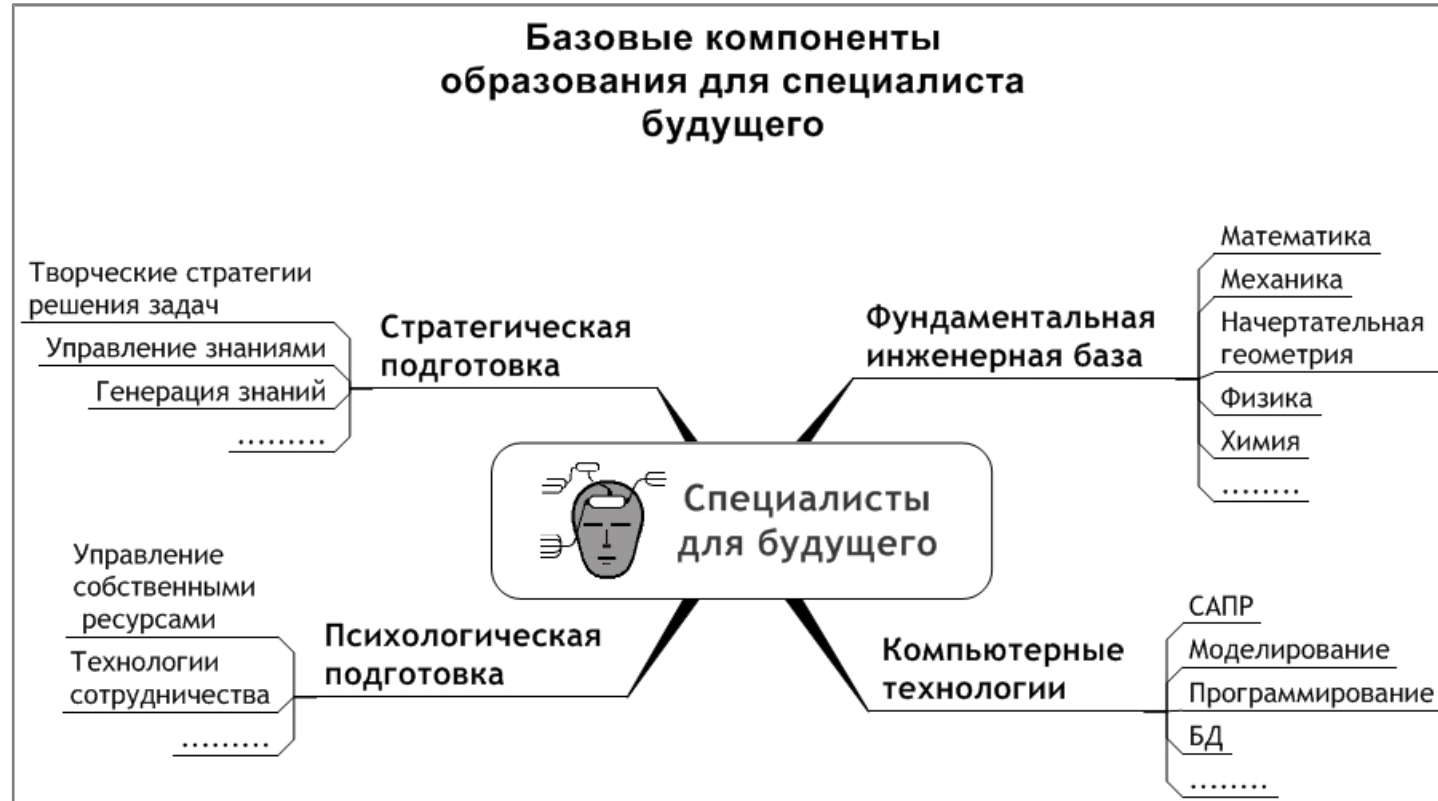


- Для управления эффективностью современного образовательного процесса необходимо решение фундаментальной проблемы формализации использования творческих стратегий в обучении студентов.
- Требуется разработать концепцию инженерного образования, опирающегося на прочные предметные, профессиональные знания и исследования современной когнитивной науки.

Содержание

- Современное состояние обучения в вузах с применением творческих стратегий в преподаваемых дисциплинах
- Требования к выпускным квалификационным работам (ВКР)
- Когнитивный подход к формированию методики обучения и подготовки ВКР
- Примеры выпускных квалификационных работ (ВКР)

Практика технических вузов приводит к выводу, что базовые компоненты образования, которые позволят выпускнику вуза успешно работать по специальности и адаптироваться к изменениям профессиональной среды, должны включать 4 компонента



Закономерно, что в последние годы появилось направление в педагогике, базирующееся на достижениях когнитивной психологии и некоторых творческих стратегиях, таких, как эвристический диалог, методология, морфологический подход



Требования каф. ИУ4 к дипломным проектам

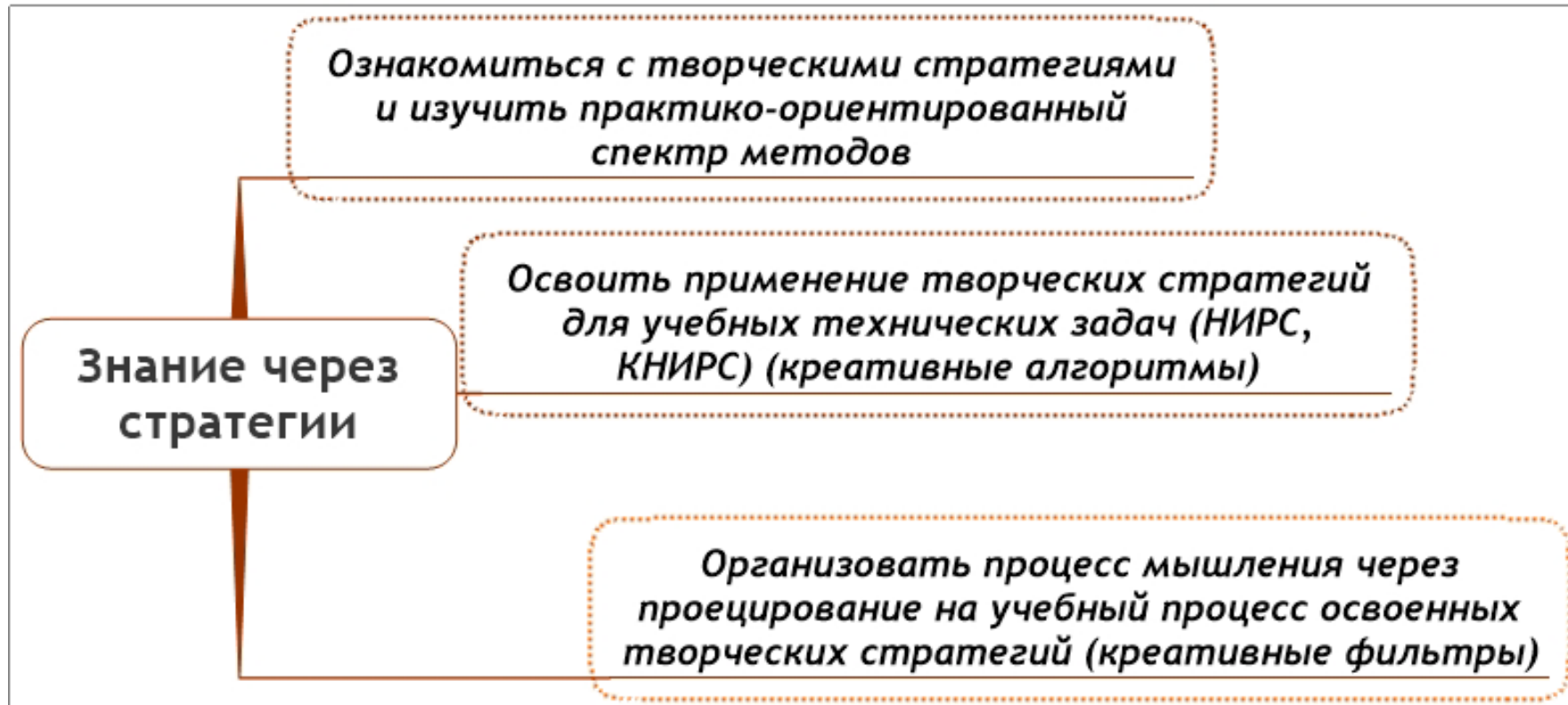
Цель дипломного проектирования заключается в полном и всестороннем раскрытии студентом-дипломником своего потенциала инженера-конструктора-технолога ЭВС или РЭС при самостоятельном, творческом решении комплекса взаимосвязанных вопросов анализа электрической структуры и синтеза конструкции, технологии и социально-экономических аспектов производства конкретных электронно-вычислительных или радиоэлектронных средств.

Требования каф. ИУ4 к выпускным квалификационным работам магистров (ВКРМ)

Наличие научной новизны является необходимым требованием, предъявляемым к ВКРМ. Научная новизна должна быть получена в одной из указанных областей исследований:

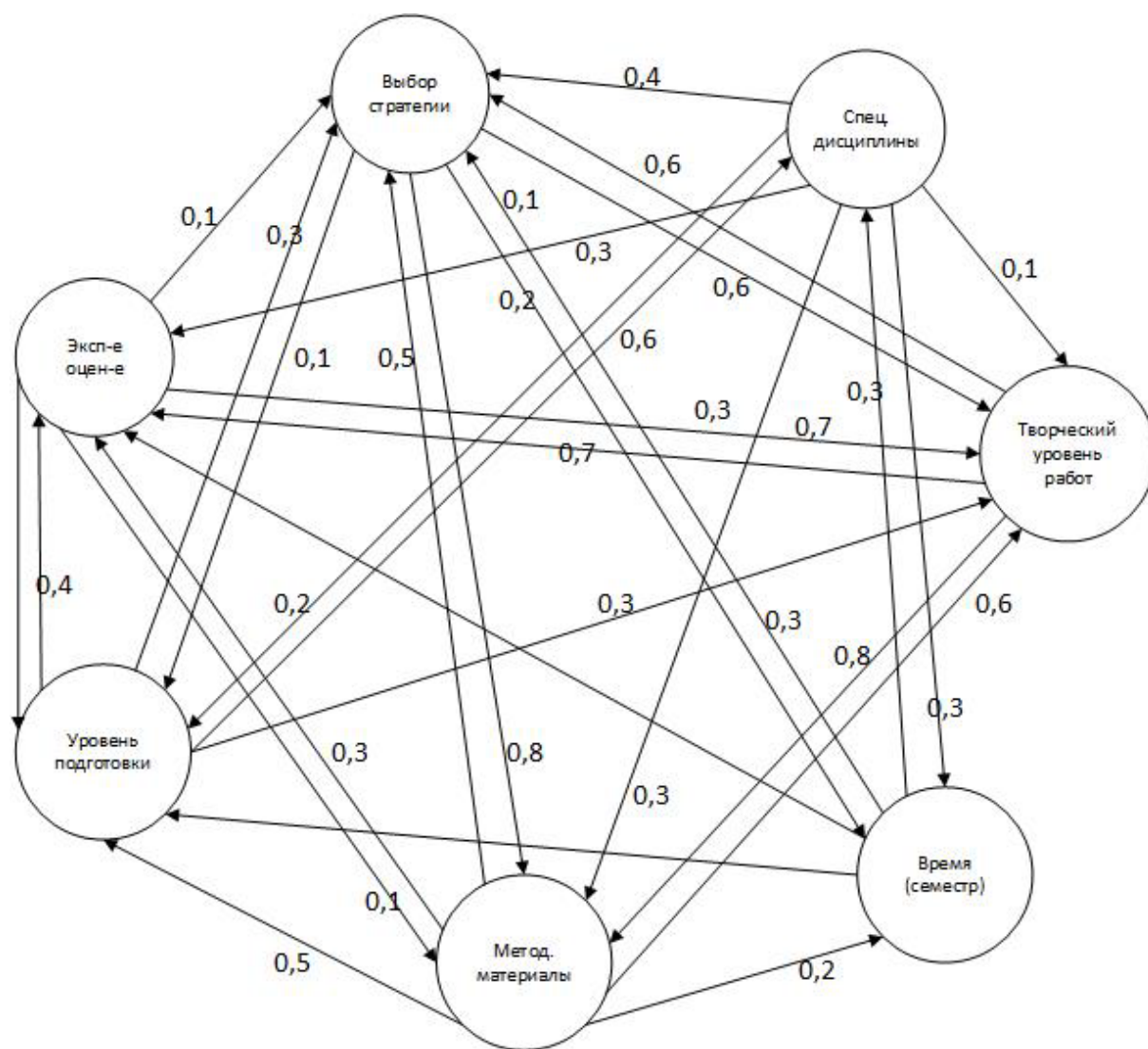
- разработка нового теоретического или практического предположения, относящегося к предмету исследования и ко всему классу объектов исследования;
- совершенствование (модификация) существующих моделей или методов решения научно-исследовательских задач, относящихся к предмету исследования и/или ко всему классу объектов исследования;
- применение уже известных моделей и методов к новой предметной области, позволяющее получить новые знания об исследуемом объекте;
- усовершенствование известного элемента, относящегося к предмету исследования и к данному объекту исследования.

Методика обучения «Знание через стратегии» (ЗЧС) предполагает решение трех основных задач

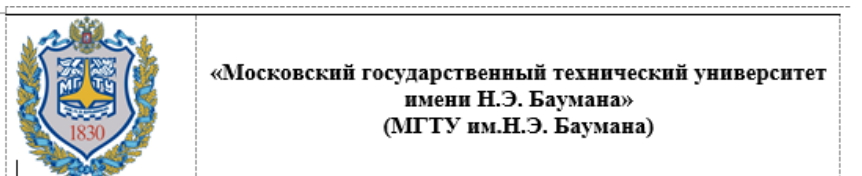


Опыт МГТУ им. Н.Э.Баумана показал, что методика ЗЧС реализуется в рамках педагогической практико-ориентированной системы, включающей три дидактических компонента, неразрывно связанных между собой. Каждый дидактический компонент содержит и использует методические системы обучения в виде ТРИЗ-технологий работы с условиями задач, творческих стратегий их решения и верификации решений применительно к понятию интеллектуальной промышленной собственности. Такой подход позволяет решать ряд задач обучения для инженерных специальностей, так как создает синергетический эффект в результате сочетания приведенных ниже дидактических систем.





Пример когнитивной карты
учебно-методического процесса
По количеству связей в данной
концептуальной карте
отмечается наиболее
востребованный концепт – это
«Выбор стратегии».



«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана»
(МГТУ им.Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор —
проректор по учебной работе
МГТУ им. Н.Э. Баумана
_____ Е.Г. Юдин
«__» _____ 2012 г.

Регистрационный номер: _____

Программа учебной дисциплины

Теория решения изобретательских задач

Программа учебной дисциплины составлена в соответствии с основной образовательной программой подготовки ВПО МГТУ им. Н.Э. Баумана (специалиста, бакалавра, магистра) для студентов, обучающихся по специальности (направлению):

Наименование направления/специальности	Шифр направления/специальности
Проектирование и технология электронных средств (бакалавр)	22010000.62
Конструирование и технология электронных средств (бакалавр)	21100000.62
Конструирование и технология электронных средств (магистр)	21100000.68
Проектирование и технология радиоэлектронных средств	22010100.65
Проектирование и технология электронно-вычислительных средств	22010200.65

Обсуждено на заседании кафедры _____ «__» _____ 2012 г.	Автор программы:
Протокол № _____	
Зав. кафедрой _____ В.А. Шахнов	к.т.н., доцент Е.В. Резчикова

Москва, 2012 г.



«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана»
(МГТУ им.Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор —
проректор по учебной работе
МГТУ им. Н.Э. Баумана
_____ Е.Г. Юдин
«__» _____ 2012 г.

Регистрационный номер: _____

Программа учебной дисциплины

Защита интеллектуальной собственности

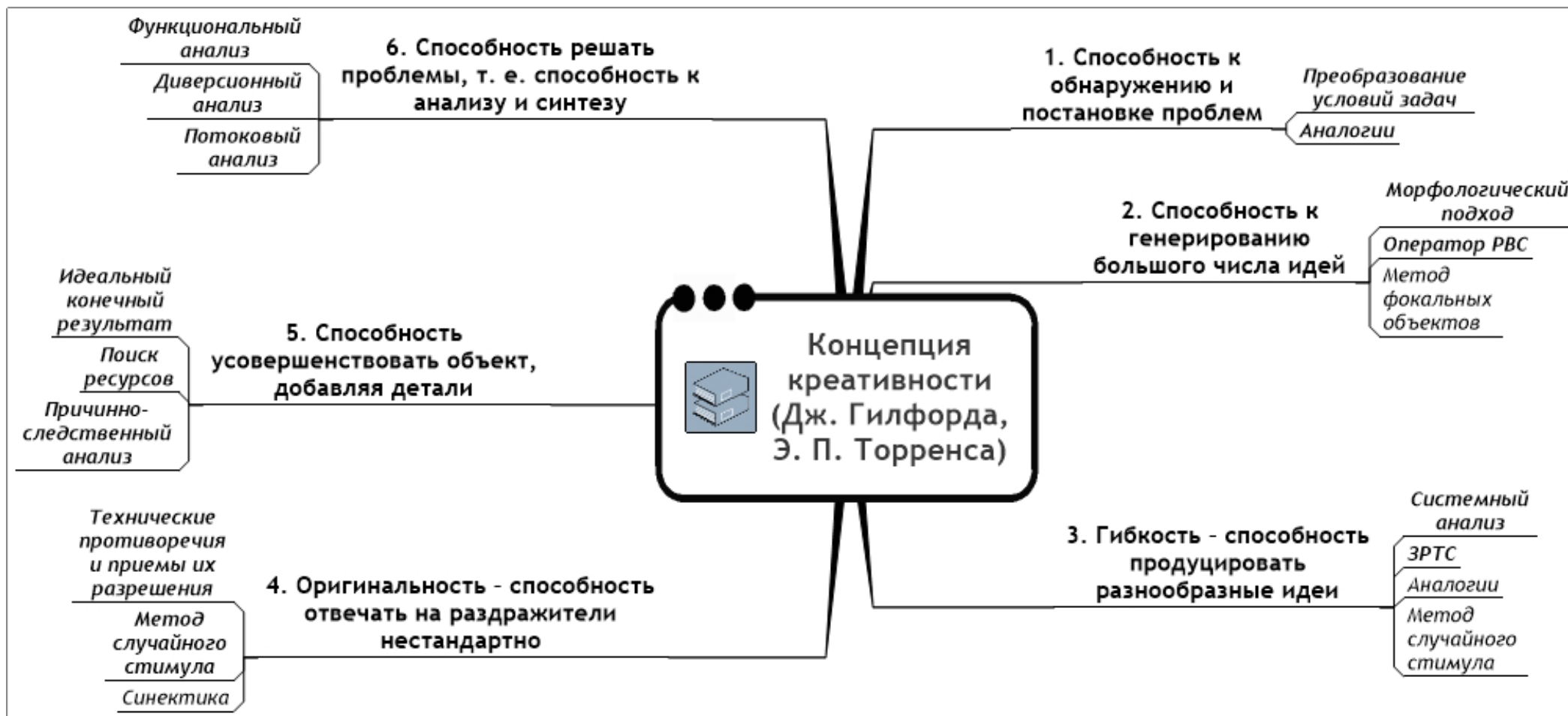
Программа учебной дисциплины составлена в соответствии с основной образовательной программой подготовки ВПО МГТУ им. Н.Э. Баумана (специалиста, бакалавра, магистра) для студентов, обучающихся по специальности (направлению):

Наименование направления/специальности	Шифр направления/специальности
Проектирование и технология электронных средств (бакалавр)	22010000.62
Конструирование и технология электронных средств (бакалавр)	21100000.62
Конструирование и технология электронных средств (магистр)	21100000.68
Проектирование и технология радиоэлектронных средств	22010100.65
Проектирование и технология электронно-вычислительных средств	22010200.65

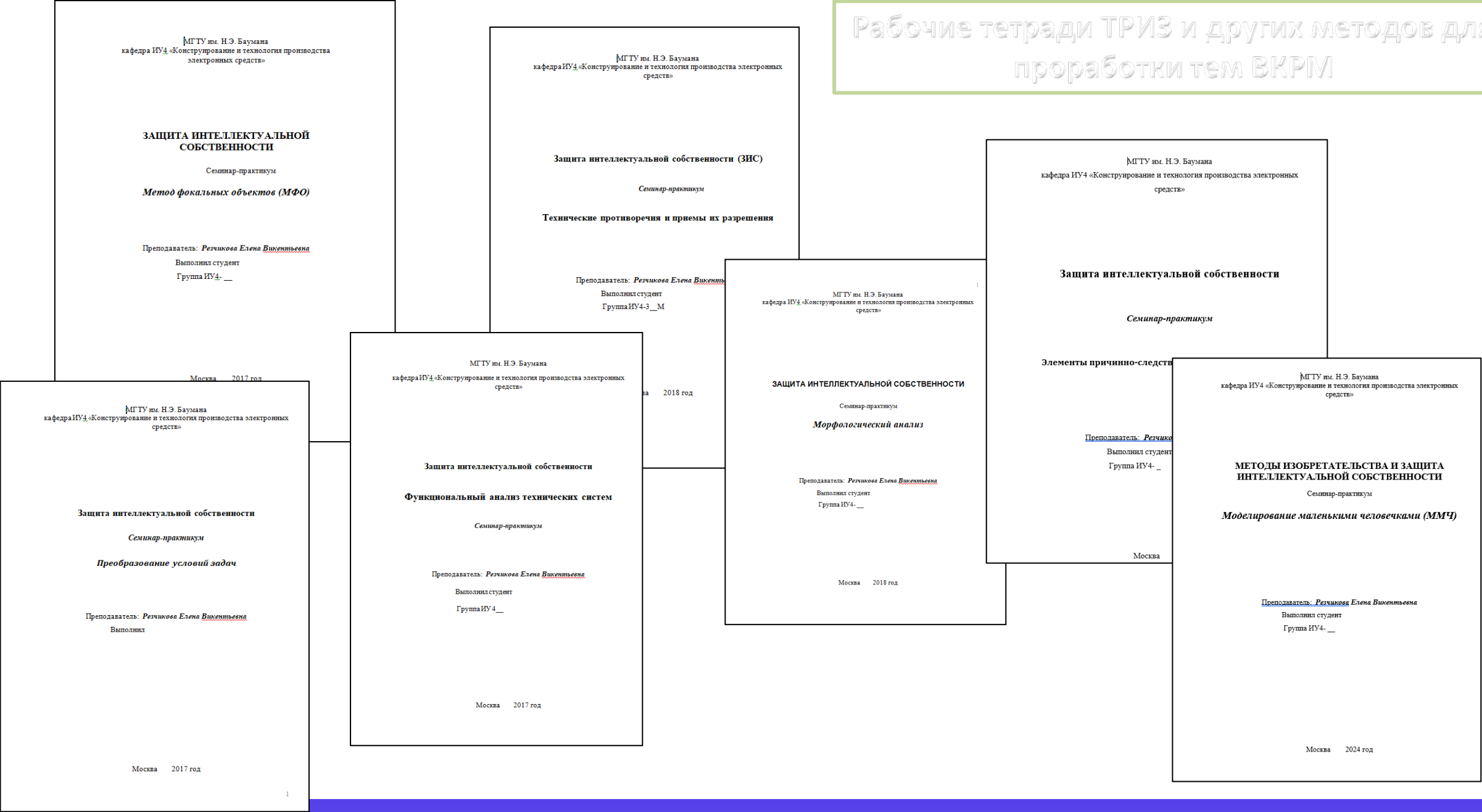
Обсуждено на заседании кафедры ИУ4 «__» _____ 2012 г.	Автор(ы) программы:
Протокол № _____	
Зав. кафедрой В.А. Шахнов	доц. Е.В. Резчикова

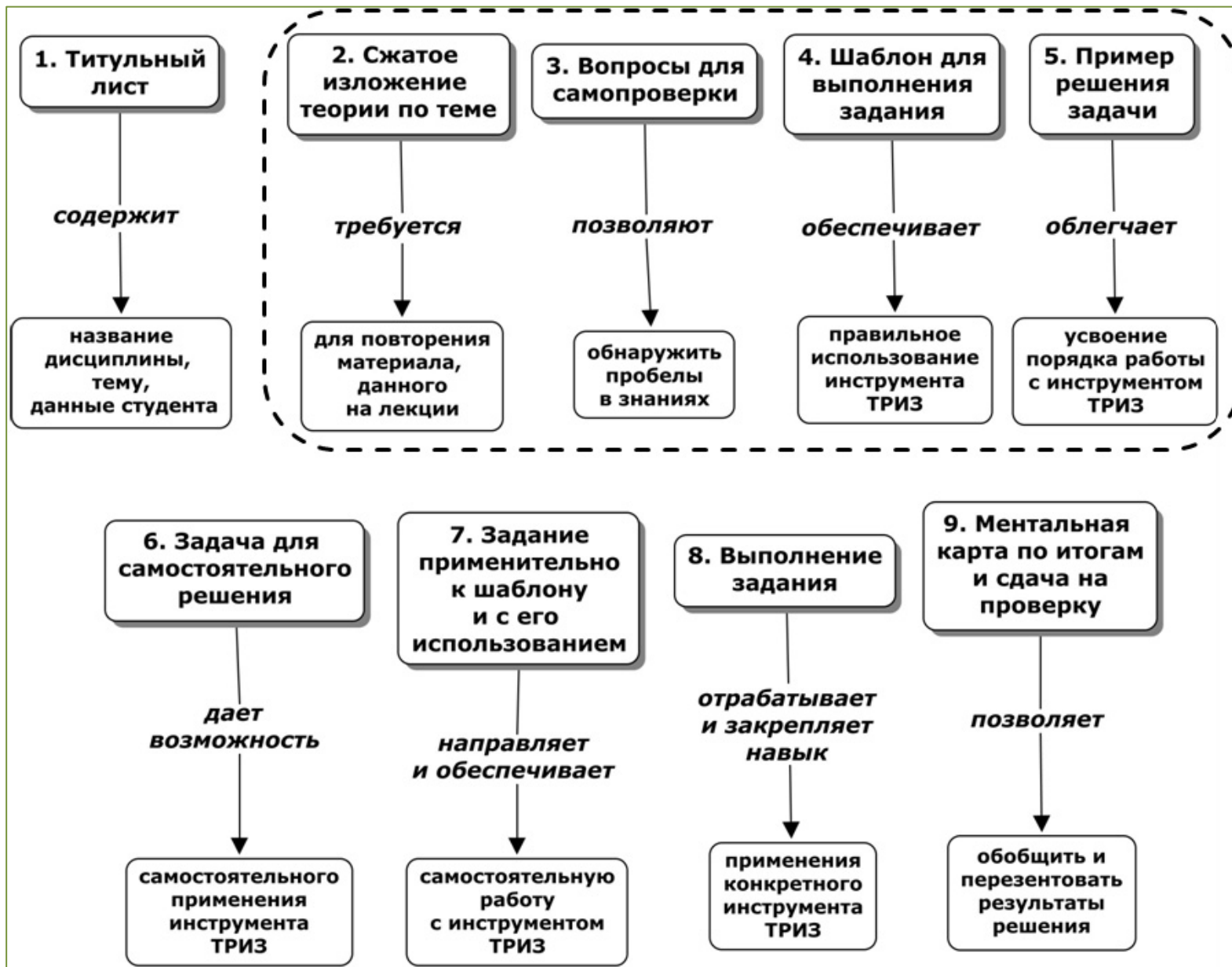
Москва, 2012 г.

Спектр МПНТР формирующих креативность



Рабочие тетради ТРИЗ и других методов для проработки тем ВКРМ





Структурная схема
построения
рабочей тетради

Интеллектуальная система подбора компонентов для установки на печатную плату

Руководитель ВКРМ

Резчикова Е.В.

Студент гр. ИУ4-41М

Кузьмина С.В.

МГТУ им. Н.Э. Баумана, кафедра ИУ4



ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА – 2024



1



Заключение

Основные результаты выполнения выпускной квалификационной работы магистра:

1. Проведено исследование типов корпусов компонентов и соответствующих посадочных мест
2. Реализован алгоритм обработки изображений
3. Проведено проектирование, создание и наполнение базы данных
4. Реализован алгоритм сопоставления данных с изображения с данными БД
5. Разработан прототип интеллектуальной системы подбора компонентов для установки на печатную плату
6. Проведено экспериментальное исследование интеллектуальной системы



ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА – 2024



16



ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВ ПОЛИИМИДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ И АНАЛИЗ НЕГАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

Студент: **Долуханян А.М.**

Группа: **ИУ4-42М**

Научный руководитель : к.т.н., доцент **Резчикова Е.В.**

1

Июнь 2020
Долуханян А.М.



МГТУ
им. Н.Э. Баумана

Результаты работы

1. Изучен непрерывный тренд развертывания новых возможностей полиимидной технологии.
2. Предложена трехслойная композитная подложка (TLCS) для применения в гибкой печатной платой (FPC) миллиметровой волны 5-го поколения.
3. Предложены приемы, повышающие долговечность ПИ в атомарном кислороде за счет добавления УНТ и графена.
4. Для повышения эффективности производства ИС за счет уменьшения числа технологических операций и снижения количества брака предложено использование фоточувствительных полиимидов.
5. На основании патентов, патентов-аналогов, прототипов осуществлена патентная аналитика, которая дает полное представление о материалах, используемых в гибких и гибко-жестких печатных платах.
6. Применен диверсионный анализа для поиска негативных процессов в полиимидной технологии. В ходе которого предложены меры по устранению брака, а также разработаны технологические рекомендации по совершенствованию.

14

Июнь 2020
Долуханян А.М.



МГТУ
им. Н.Э. Баумана



МГТУ
им. Н.Э. Баумана

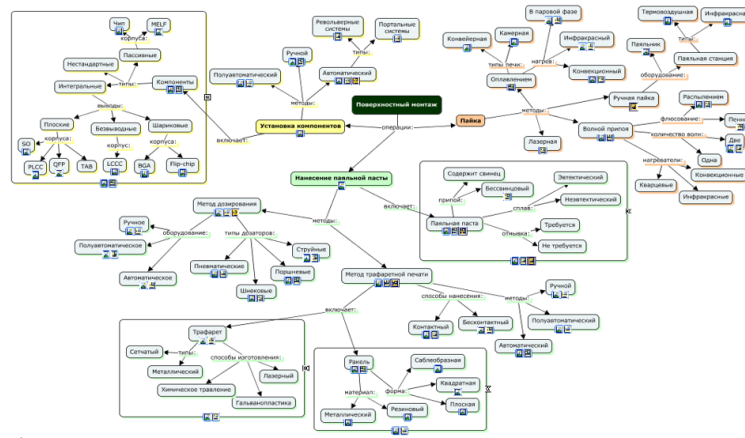
ВЫПУСКНАЯ МАГИСТЕРСКАЯ РАБОТА ИНВЕРСНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА

Студентка: Макеева Е.А., группа ИУ4-47

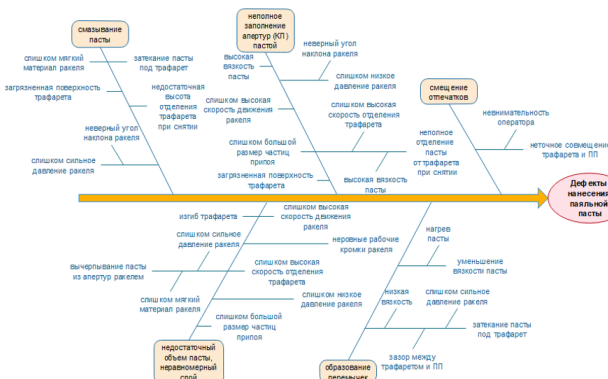
Научный руководитель: к.т.н., доцент, Резникова Е.В

Москва, 2018

Концептуальная карта технологии ПМ



ДА операции нанесения паяльной пасты



17

Макеева Е.А.
Выпускная магистерская работа

МГТУ
им. Н.Э.
Баумана

Инверсно-морфологический подход к
анализу технологии поверхностного монтажа



ДА операции установки компонентов



18

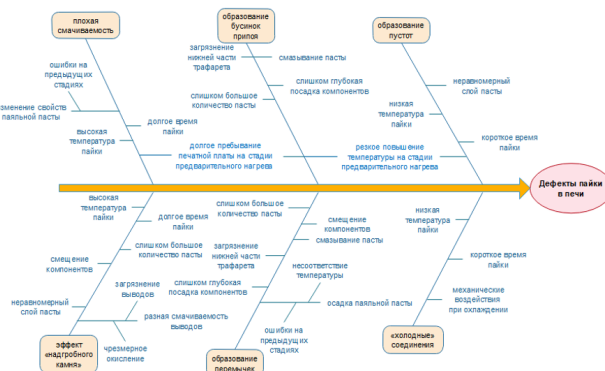
Макеева Е.А.
Выпускная магистерская работа

МГТУ
им. Н.Э.
Баумана

Инверсно-морфологический подход к
анализу технологии поверхностного монтажа



ДА операции пайки компонентов



19

Макеева Е.А.
Выпускная магистерская работа

МГТУ
им. Н.Э.
Баумана

Инверсно-морфологический подход к
анализу технологии поверхностного монтажа



Научная новизна работы

Научная новизна работы заключается в том, что:

1. Создана база знаний технологии ПМ, содержащая информацию об основных ключевых операциях.
2. Впервые к базе знаний ПМ был применен инверсный подход (диверсионный анализ), который позволил выявить скрытые и маловероятные негативные эффекты, приводящие к браку и отказам ЭА.
3. Предложен новый тип технологической документации – диверсионный паспорт.

Обычно результатом применения созданной информационной когнитивной модели являются эффективные методы обучения, которые обеспечивают студентам глубокие знания и прочные навыки в области изучаемой профессии. Однако, в современной инженерной практике этого недостаточно для решения сложной технической задачи. Нужны не просто знания, а знания, как распорядиться знаниями (метазнания). А если нужных знаний нет, но они требуются для разрешения проблемы, то их нужно сгенерировать, изобрести. Именно поэтому в инженерном образовании обозначилась тенденция использования при построении образовательной когнитивной модели различных изобретательских методик. Креативность становится неотъемлемой частью когнитивной модели инженерного образования.

TRIZ SUMMIT 2025

Q&A SESSION



TRIZ SUMMIT 2025

THANK YOU!
Спасибо!

